

Electronic musical instrument with tone generator contg. input members**Publication number:** DE10042300**Publication date:** 2002-03-28**Inventor:** BURGBACHER AXEL C (DE); METTANG UWE (DE)**Applicant:** BURGBACHER AXEL C (DE); METTANG UWE (DE)**Classification:****- International:** G10H1/00; G10H1/34; G10H1/00; G10H1/34; (IPC1-7): G10H1/34**- European:** G10H1/00M; G10H1/34**Application number:** DE20001042300 20000829**Priority number(s):** DE20001042300 20000829**Report a data error here****Abstract of DE10042300**

To the input member is coupled a playing part (15), controlling the tone generation and contg. a graphical surface (10) with several mutually different surface sections (12,13), which transmit a corresp. control signal to the tone generator on touch. For presentation of the surface regions is provided an optical output device (26). There are elements generating symbols on the graphical surface. A signal generator has control members (27) for selection of surface sections.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 100 42 300 A 1**

⑥ Int. Cl.⁷:
G 10 H 1/34

⑳ Aktenzeichen: 100 42 300.0
㉑ Anmeldetag: 29. 8. 2000
㉒ Offenlegungstag: 28. 3. 2002

DE 100 42 300 A 1

⑦① **Anmelder:**

Burgbacher, Axel C., Dipl.-Ing., 73033 Göppingen,
DE; Mettang, Uwe, Dr., 70567 Stuttgart, DE

⑦④ **Vertreter:**

Rüger und Kollegen, 73728 Esslingen

⑦② **Erfinder:**

gleich Anmelder

⑥⑥ **Entgegenhaltungen:**

GB 23 24 642 A
GB 23 06 749 A
US 59 49 012
EP 10 26 660 A1

JP 5-6182 A. In: Patents Abstr. of Japan,
Sect. P, Vol. 17(1993)Nr. 267 (P-1543);

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑥④ **Elektronisches Musikinstrument**

⑥⑦ Ein elektronisches Musikinstrument weist eine Tongenerierungseinrichtung mit Eingangsmitteln sowie eine Eingabeeinrichtung auf, die an die Eingangsmittel angeschlossen ist und dazu dient, die Tonerzeugung durch die Tongenerierungseinrichtung zu steuern. Die Eingabeeinrichtung weist eine graphische Oberfläche auf, die durch die Oberfläche eines Touchscreens gebildet ist. Auf der graphischen Oberfläche werden mehrere Symbole dargestellt, bei deren Berührung bspw. die Tonhöhe kennzeichnende Steuersignale erzeugt und an die Tongenerierungseinrichtung gesendet werden. Auf der variabel anpassbaren graphischen Oberfläche können in Echtzeit Spielelemente mit Registerelementen gemischt werden, um so den dynamischen Eingriff in die Klangart und -qualität auch während des eigentlichen Spiels zu ermöglichen.

DE 100 42 300 A 1

Beschreibung

[0001] Aus der Praxis sind elektronische Musikinstrumente, insbesondere elektronische Tasteninstrumente bekannt, die im Wesentlichen eine Eingabeeinrichtung sowie eine Tongenerierungseinrichtung aufweisen. Die Eingabeeinrichtung ist der Klaviatur eines Klaviers nachgebildet und dient zur Definition von Tonhöhe und gegebenenfalls der Anschlagsdynamik. Die Tongenerierungseinrichtung erzeugt durch Kombination von Tonhöhe, Klangfarbe und Lautstärke einen entsprechenden hörbaren Ton. Sie kann wie bei elektronischen Orgeln mittels einer analogen Hardware aufgebaut sein oder einen Signalprozessor aufweisen, der Ansteuersignale von der Eingabeeinrichtung empfängt und mit Hilfe von Informationen über die Klangfarbe das gewünschte Tonsignal erzeugt. Das Tonsignal wird über nachgeschaltete Vor- und Endstufen verstärkt und über Lautsprecher ausgegeben.

[0002] Es besteht häufig der Wunsch, solche analogen oder digitalen Musikinstrumente sowohl für den Studio- als auch für den Bühneneinsatz geeignet auszugestalten und intuitiv bedienbar zu machen. Bisherige Lösungen modifizierten entweder lediglich Gehäuseformen oder waren klassischen Instrumenten nachempfunden. Es wurden bspw. Keyboards, Synthesizer oder digitale Saiteninstrumente geschaffen, die alle getragen oder um die Schulter umgehängt werden können. Sie sind jedoch meist unhandlich oder schwer zu erlernen bzw. zu bedienen. Darüber hinaus sind sie für den Bühneneinsatz nur beschränkt geeignet, weil Tasteninstrumente naturgemäß rein ergonomisch auf eine horizontale Spielweise ausgelegt sind.

[0003] Außerdem ist der mechanische Aufbau der Tastatur fest vorgegeben und unveränderbar.

[0004] Davon ausgehend ist es Aufgabe der Erfindung, ein sowohl für den Bühnen- als auch für den Studioeinsatz geeignetes elektronisches Musikinstrument zu schaffen, das intuitiv und einfach bedienbar ist. Darüber hinaus sollte es weitgehend handlich und flexibel ausgestaltet sein können.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einem elektronischen Musikinstrument mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0006] Das erfindungsgemäße elektronische Musikinstrument weist eine Tongenerierungseinrichtung auf, die nach herkömmlicher Art analog oder digital aufgebaut sein kann und zur gesteuerten Erzeugung des gewünschten Tons oder Tonsignals eingerichtet ist. Zu dem Musikinstrument gehört außerdem eine Eingabeeinrichtung, die an Eingangsmittel der Tongenerierungseinrichtung angeschlossen ist und zur Steuerung der Tonerzeugung durch die Tongenerierungseinrichtung dient. Die Eingabeeinrichtung weist eine graphische Oberfläche auf, die als Schnittstelle zwischen dem Benutzer und dem Gerät vorgesehen ist. Auf der graphischen Oberfläche sind wenigstens zwei, vorzugsweise eine erforderliche Vielzahl von optisch voneinander unterscheidbaren Flächenbereichen, bspw. Symbolen oder abgegrenzten Flächenbereichen, dargestellt, die der Benutzer auswählen kann, um bestimmte Charakteristika, insbesondere die Tonhöhe des zu erzeugenden Tons festzulegen. Bei einer Berührung des jeweiligen Flächenbereiches wird durch die Eingabeeinrichtung ein entsprechendes Steuersignal erzeugt, das die Tonerzeugung verursacht.

[0007] Zur Vereinfachung soll hier ein Ton oder Tonsignal Begriffe wie Ton, Tonhöhe, Klang, Klangfarbe, Lautstärke, Laut, Geräusch oder dergleichen einzeln oder in Kombination miteinander umfassen.

[0008] Das erfindungsgemäße Musikinstrument bedient sich also keiner Eingabemittel, wie sie bei herkömmlichen Tasten- oder Saiteninstrumenten verwendet werden, son-

dern einer graphischen Oberfläche, die beliebig variabel für die intuitive Bedienung ausgestaltet sein kann. Im Gegensatz zum Niederdrücken der Klaviaturtasten ist die Berührung der Symbole der graphischen Oberfläche in keiner Stellung des Musikinstrumentes eingeschränkt, was dieses insbesondere auch für den Bühneneinsatz geeignet macht.

[0009] Die Flächenbereiche werden vorzugsweise dynamisch erzeugt, wozu entsprechende Mittel zur Erzeugung der Flächenbereiche vorgesehen werden können. Außerdem ist dann zum Anzeigen der Flächenbereiche eine optische Ausgabereinrichtung vorzusehen. Dadurch wird hohe Flexibilität bei der Gestaltung der als Eingabefelder dienenden Flächenbereiche und deren Anordnung auf der graphischen Oberfläche erhalten. Sie können derart ausgestaltet und angeordnet werden, dass sie der Ergonomie der Spielhand entsprechen und einen guten Spielfluss ermöglichen. Es ist auch möglich, wie bei Orffschen Schulwerken, lediglich Flächenbereiche vorzusehen, die nur die zu einer Tonart passenden Töne charakterisieren. Das Spielen oder das Erlernen des Spielens wird auf diese Weise wesentlich erleichtert. Es ist auch denkbar, die Flächenbereiche statisch auf der graphischen Oberfläche aufzubringen, bspw. auf dieser aufzudrucken.

[0010] Vorzugsweise ist die graphische Oberfläche durch den Benutzer individuell an seine Bedürfnisse anpassbar. Es können unterschiedliche Darstellungen von Eingabefeldern vorgehalten und Steuerungsmittel für den Benutzer zur Verfügung gestellt werden, die eine Auswahl der geeigneten Eingabefelder ermöglicht. Die Steuerungsmittel können auch zur Anpassung der Form, Größe und/oder Anordnung der Flächenbereiche dienen.

[0011] Die Flächenbereiche können durch Buttons oder Icons, d. h. einfach gestaltete Schaltflächen, durch sonstige graphische Symbole oder Eingabefelder gebildet sein, die auch mehrere Symbole enthalten und beliebige Form aufweisen können. Es kann bspw. ein Perkussionsinstrument nachgebildet oder eine Klaviatur emuliert werden. Es ist auch möglich, zwei oder mehrere Instrumente nebeneinander darzustellen, wenn bspw. die Tongenerierungseinrichtung dazu eingerichtet ist, einen aus mehreren Teiltönen zusammengesetzten Gesamiton zu erzeugen.

[0012] Die Eingabefelder können auch kreisförmig, elliptisch oder anders gestaltet sein. Sie können auf der graphischen Oberfläche verteilt und voneinander getrennt angeordnet sein. Sie können auch einander überlappen und zur Unterscheidung eine unterschiedliche Farbausprägung oder Grauwertdarstellung aufweisen. Ineinander übergehende Bereiche können ähnlich einem Regenbogen dargestellt werden. Durch Gleiten des Berührungspunktes auf der Oberfläche in verschieden dargestellte Bereiche können bspw. Glissando- oder andere Effekte sehr einfach erzielt werden. Es kann auch die Tonhöhe direkt und bspw. nahezu kontinuierlich variiert oder die Lautstärke verändert werden. Durch die Möglichkeit eines vollflächigen Spielens in sich überlappenden oder ineinander übergehenden Bereichen wird ein völlig neuartiges Instrument geschaffen, das klangliche Erweiterungen der bisher bekannten Spielweise ermöglicht. Physische und damit physikalische Begrenzungen z. B. durch die Handspanne des Spielenden oder durch den Einsatz von maximal zehn Fingern werden aufgehoben. Selbst wenn beim Spielen eine Hand zum Halten des Instruments benutzt wird, kann so die andere Hand beide üblicherweise notwendigen Hände ersetzen.

[0013] Zur Bestimmung des Berührungspunktes oder der Berührungsfläche ist eine Auswerteeinheit vorgesehen, die die graphische Oberfläche abtastet und daraus Steuersignale für die Tongenerierungseinrichtung erzeugt. Vorzugsweise ist die Auswerteeinheit zur gleichzeitigen, parallelen Erfas-

sung mehrerer Berührungsbereiche eingerichtet, um eine gleichzeitige Erzeugung mehrerer Töne durch Betätigung mehrerer Eingabefelder zu ermöglichen. Dies ermöglicht ein polyphones Spiel, also bspw. das Spielen eines Akkords. Das Abtasten der Berührungspunkte kann entweder voll-polyphon, d. h. absolut gleichzeitig, oder semi-polyphon, d. h. sequentiell erfolgen, wobei dann die Töne im geringen zeitlichen Abstand nacheinander hörbar werden. Es sind auch monophone Ausführungen möglich.

[0014] Vorzugsweise enthält die Auswerteeinheit auch Mittel zur Auswertung der Anschlagdynamik, insbesondere des Anfangsanschlags und ggf. des Nachklangs durch Nachdrücken. Die Bestimmung der Anschlagdynamik kann bspw. durch zusätzliche Messung des Fingerdruckes oder durch kontinuierliche Messung der vom Fingerdruck abhängigen Berührungsfläche erfolgen. Eine kleine Berührungsfläche entspricht einer geringen Anschlagdynamik oder einer kleinen Lautstärke. Eine größere Fläche entspricht einer größeren Anschlagdynamik bzw. Lautstärke. Mittel zur Kalibrierung können individuelle Anpassung bspw. des Dynamikbereiches erlauben.

[0015] In einer vorteilhaften Ausführungsform ist als Eingabeeinrichtung ein Touchscreen-Monitor oder -Display vorgesehen, wobei hierunter jede berührungsempfindliche Bildwiedergabeeinrichtung verstanden werden soll, bei der die Berührung des Bedienfeldes des Displays erfasst werden und eine Reaktion auslösen kann. Solche Monitore oder Displays sind aus der Technik bekannt und nicht als solche Gegenstand der Erfindung. Besonders geeignet sind Flüssigkristalldisplays (LCD-, TFT-Displays) oder Plasmabildschirme, die mit unterschiedlicher Touch-Technologie ausgeführt sein können.

[0016] Eine der Technologien ist die resistive Technologie. Bildschirme mit resistiver Technologie verwenden eine mit einer leitenden Schicht versehene Kunststoffolie, die in geringem Abstand über einer leitenden Beschichtung einer Glasscheibe angeordnet ist. Bei der Berührung wird ein Kontakt zwischen der Folie und dem Glas hergestellt, und die anliegende Spannung kann zur Ermittlung der Koordinaten verwendet werden. Solche Folienanordnungen ermöglichen die gleichzeitige Erfassung mehrerer Berührungspunkte, so dass das entsprechende erfindungsgemäße Musikinstrument voll-polyphon gespielt werden kann.

[0017] Eine andere Touch-Technologie ist die Oberflächenwellen-Technologie, bei der jeder Koordinatenachse ein oder mehrere Sender und Empfänger sowie ein Satz Reflektor-Streifen an den Rändern des Bildschirms zugeordnet sind. Es werden z. B. Ultraschallwellen ausgesendet, die eine Art "digitales Raster" auf dem Bildschirm erzeugen. Bei einer Berührung des Rasters wird ein Teil der Wellen absorbiert. Die Störung des Rasters kann ausgewertet und lokalisiert werden. Wenn zusätzlich die Intensität der Absorption gemessen und ausgewertet wird, kann neben den Ortskoordinaten auch die Größe der berührten Flächen festgestellt und vorteilhafterweise zur Auswertung der Anschlagdynamik verwendet werden. Außer den beschriebenen Technologien sind noch die auf dem Prinzip der Lichtschranke beruhende Infrarot-Technologie sowie die kapazitive Technologie allgemein bekannt.

[0018] Die erwähnten Monitore oder Displays haben den Vorteil, dass sie besonders flach, also platzsparend ausgeführt sein können. Flache Bildschirme, die keine große räumliche Tiefe aufweisen, ermöglichen eine ebenso flache Form zumindest des Eingabeteils des Musikinstrumentes. Zwei Bildschirme können besonders ergonomisch für die Spielhände nach Art eines Satteldachs angeordnet werden. Es sind aber auch Bildschirme mit Elektronenstrahlröhren verwendbar. Zur Ermittlung des Berührungspunktes können

die Oberflächenwellen, wie oben erläutert, direkt auf der Kathodenstrahlröhre erzeugt werden. Hierzu kann auch das durch die Fingerberührung verursachte Streulicht herangezogen und mit der aktuellen Strahlposition korreliert werden.

[0019] Die insbesondere die Klangfarbe charakterisierenden Daten können in einem nichtflüchtigen Speichermittel hinterlegt sein, auf das die Tongenerierungseinrichtung zugreifen kann. Es können unterschiedliche Töne oder Klänge, insbesondere Instrumentalstimmen, wie z. B. Piano-, Gitarre- oder Perkussions-Stimmen, Chorstimmen, sonstige Laute oder bspw. Motorengeräusche als Standardsatz in dem Speichermittel vorgehalten werden. Außerdem kann das oder können weitere Speichermittel dazu dienen, die vom Benutzer vorgenommenen Einstellungen oder neu kreierte Töne abzuspeichern. Zur Auswahl oder Abspeicherung eines gewünschten Tones ist eine zweckmäßige Bedieneinrichtung vorzusehen.

[0020] Die Bedieneinrichtung weist vorzugsweise auch Elemente zur Veränderung der Geräteeinstellungen, bspw. zur Regelung der Lautstärke, und ggf. auch zur Bewirkung klanglicher Effekte, wie z. B. Chorus oder Portamento, auf. Die Bedieneinrichtung kann somit eine völlig frei konfigurierbare Eingabe bei gleichzeitiger Spielkontrolle ermöglichen. Es kann eine Visualisierungseinrichtung, ein LCD-Display etc., zum Anzeigen der momentanen Einstellungen vorgesehen sein.

[0021] In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform ist eine Bedien- und Visualisierungseinrichtung vorgesehen, die durch auf der graphischen Oberfläche zusätzlich zu den Eingabefeldern der Eingabeeinrichtung darstellbare Kontroll-, Steuer- und sonstige Bedienfelder gebildet ist. Diese ermöglichen eine Überwachung und Veränderung der Einstellungen und gegebenenfalls ein Eingreifen in die Klangart und Klangqualität vorzugsweise auch während des Spielens. Normalerweise bei elektronischen Musikinstrumenten vorgesehene Dreh- oder Schieberegler können hier entfallen.

[0022] Die Bedienfelder können vorzugsweise aktiviert bzw. deaktiviert und bei Nichtbedarf eventuell vollständig ausgeblendet werden. Außerdem ist es möglich, die Bedienfelder nach Art einer Menüführung für den Benutzer derart auszugestalten, dass durch Auswahl eines Feldes weitere Felder generiert werden, die erweiterte Funktionen enthalten. Dadurch kann eine übersichtliche Unterteilung einer Vielfalt von Funktionen des Instrumentes vorgenommen werden.

[0023] Wie bereits angedeutet, kann die Tongenerierungseinrichtung analog oder digital realisiert sein. Die zur Erzeugung eines Tones notwendigen Oszillator-, Filter- und Verstärkungsmittel können bspw. wenigstens zum Teil als Software oder Firmware auf einem Prozessor realisiert werden, wobei eine Vielzahl von Mikrocomputern oder digitalen Signalprozessoren aus der Technik geeignet sind. Der Prozessor kann auch die Kommunikation mit dem Touchscreen übernehmen. Hierzu können auch gesonderte Einheiten vorgesehen werden.

[0024] Ebenso vielfältig wie die Funktionalität des erfindungsgemäßen Instrumentes sind auch die Möglichkeiten zu dessen äußerlicher Ausgestaltung. Das Instrument kann mit einem Gehäuse aus einem geeigneten Kunststoff oder besonders robust bspw. aus Edelstahl ausgeführt sein. Es kann eine flache Form, wie ein Schreibblock, oder eine sphärische, wie die Bedieneinheit eines Videospiele, aufweisen. Die Größenverhältnisse sind in weiten Grenzen variierbar. An dem Gehäuse sind vorzugsweise Mittel zum Halten oder Tragen des Musikinstrumentes und auch solche vorgesehen, die als Orientierungshilfe für die Spielhand des Benutzers

dienen können. Diese Mittel erleichtern die Handhabung, vor allem wenn das Instrument auf der Bühne verwendet wird.

[0025] Weitere vorteilhafte Einzelheiten von Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus Unteransprüchen, der Zeichnung sowie der zugehörigen Beschreibung.

[0026] In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele des Gegenstandes der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

[0027] Fig. 1 den Eingabeteil des erfindungsgemäßen Musikinstrumentes in schematisierter, perspektivischer Darstellung,

[0028] Fig. 2 den elektrischen Aufbau des Musikinstrumentes nach Fig. 1, in vereinfachter, schematisierter Darstellung,

[0029] Fig. 3 eine vorteilhafte Weiterbildung des Musikinstrumentes nach Fig. 1 als vereinfachtes Blockschaltbild, unter Veranschaulichung der einzelnen Funktionseinheiten,

[0030] Fig. 4 den Eingabeteil des Musikinstrumentes nach Fig. 1 oder 3, mit einer gegenüber Fig. 1 abgewandelten graphischen Oberfläche, in schematisierter perspektivischer Darstellung,

[0031] Fig. 5 den Eingabeteil des Musikinstrumentes nach Fig. 1 oder 3, mit einer weiteren Ausführungsform der graphischen Oberfläche, in schematisierter perspektivischer Darstellung, und

[0032] Fig. 6 eine weiter abgewandelte graphische Oberfläche, in einer schematisierten Darstellung, in Draufsicht.

[0033] Fig. 1 veranschaulicht in einer vereinfachten Perspektive den Eingabeteil eines insgesamt mit 1 bezeichneten elektronischen Musikinstrumentes mit einem im Wesentlichen flachen, in Draufsicht rechteckförmigen Gehäuse 2, in dem durch ein Sichtfenster 3 für den Benutzer zugänglich ein Bildschirm 4 angeordnet ist. An dem bspw. aus Kunststoff gefertigten Gehäuse 2 sind an beiden Seiten des Sichtfensters 3 zwei längliche Durchbrüche 5 ausgebildet, die als Halte- bzw. Tragemittel 6 dienen. Zur Orientierung für die Spielhand können an dem Gehäuse 2 Orientierungsmittel 7, bspw. Bohrungen 8, Erhöhungen oder dgl., vorgesehen sein. Das Musikinstrument 1 kann batterie- oder netzbetrieben arbeiten. Gegebenenfalls erforderliche Elemente, wie z. B. Netzschalter, Netzanschluss oder Ausgangsbuchsen, sind in Fig. 1 nicht veranschaulicht.

[0034] Der Bildschirm 4 ist als Flachbildschirm und bspw. als TFT- (Thin-Film-Transistor-) oder Plasmabildschirm ausgebildet. Er ist ein Sensor- oder Kontaktbildschirm, der zur Berührungseingabe eingerichtet ist und allgemein als Touchscreen bezeichnet wird. Die Oberfläche des Touchscreens 4 bildet für den Benutzer eine graphische Oberfläche 10, die in Fig. 1 in einer beispielhaften Ausgestaltung veranschaulicht ist. Auf der graphischen Oberfläche 10 ist ein Eingabefeld 11 für den Benutzer dargestellt, das mehrere graphische Symbole 12, 13 enthält, die zur Definition bestimmter Tonparameter, bspw. der Tonhöhe dienen. In der Ausführungsform gemäß Fig. 1 ist das Eingabefeld 11 durch die Darstellung einer herkömmlichen Klaviatur gebildet, die mehrere weiße Tastensymbole 12, die ganzen Tönen entsprechen, sowie schwarze Tastensymbole 13 enthält, die den zu spielenden Halbtönen zugeordnet sind. Es sind im vorliegenden Fall zwei Oktaven ausgehend von dem Grundton C der ersten Oktave bis zu dem Ton H' der nächst höheren Oktave dargestellt. Die in Fig. 1 sechste weiße Taste von links oder das Symbol 12 kennzeichnet bspw. den Kammerton A (440 Hz), die schwarze Taste links daneben den Ton Gis. Soweit auf diese Tasten oder Symbole Bezug genommen wird, wird vereinfachend die Notation 12C, 13Gis, 12A oder 12H' verwendet.

[0035] Der elektrische Aufbau des soweit beschriebenen Musikinstrumentes nach Fig. 1 ist in Fig. 2 vereinfacht dar-

gestellt. Das Musikinstrument 1 weist demgemäß eine Eingabeeinrichtung 15, die durch den Touchscreen 4 mit dem auf der graphischen Oberfläche 10 dargestellten Eingabefeld 11 gebildet ist, und eine Tongenerierungseinrichtung 16 auf, zu der Eingangsmittel 17 gehören. An die Eingangsmittel 17 der Tongenerierungseinrichtung 16 ist über Steuerleitungen 18 die Eingabeeinrichtung 15 angeschlossen. Die Tongenerierungseinrichtung 16 ist an sich bekannt und nicht Gegenstand der Erfindung. Die Tongenerierungseinrichtung 16 kann in das die Eingabeeinrichtung 15 enthaltende Gehäuse 2 integriert oder getrennt davon angeordnet sein.

[0036] Das Eingabefeld 11 könnte auf der Oberfläche des Touchscreens 4 gezeichnet, aufgedruckt oder als Folie aufgeklebt sein. Das Eingabefeld 11 wird jedoch vorzugsweise dynamisch erzeugt und angezeigt. In diesem Zusammenhang wird auf die vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung verwiesen, die in Fig. 3 in Form eines Blockschaltbilds veranschaulicht ist. Es ist ein Mikroprozessor 20 vorgesehen, dessen Eingangsregister 21 über die Steuerleitungen 5 mit der Eingabeeinrichtung 15 verbunden ist. Über weitere Daten- und Steuerleitungen 22 steht der Mikroprozessor 20 mit einem Speichermittel 23 in Verbindung. In dem Speichermittel 23 sind Datensätze abgelegt, die verschiedene musikalische und nichtmusikalische Mustertöne kennzeichnen. Der Mikroprozessor 20 ist zur Erzeugung des gewünschten Tonsignals eingerichtet. Er wertet die von der Eingabeeinrichtung empfangenen Signale aus und liest die erforderlichen Daten aus dem Speichermittel 23 aus. Zur Modulation, Filterung und Verstärkung des Tonsignals können weitere, bspw. von dem Prozessor 20 gesteuerte Mittel vorgesehen sein, wie sie in Fig. 3 unter dem Block 24 zusammengefasst sind und die gemeinsam mit dem Prozessor 20 die Tongenerierungseinrichtung 16 bilden.

[0037] Zur dynamischen Erzeugung der Eingabefelder ist, wie in Fig. 3 weiter veranschaulicht, eine optische Ausgabe-einrichtung 26 vorgesehen, die zum Anzeigen der vom Benutzer betätigbaren Symbole 12, 13 eingerichtet ist. Die Symbole 12, 13 können bspw. von dem Prozessor 21 dynamisch erzeugt werden, wobei dieser vorzugsweise auch die optische Ausgabe-einrichtung 26 ansteuert, um z. B. die in Fig. 1 gezeigte Klaviatur auf der graphischen Oberfläche 10 darzustellen.

[0038] Außerdem ist gemäß Fig. 3 eine Bedieneinrichtung 27 vorgesehen, die dem Benutzer bspw. die Veränderung des Klanges des erzeugten Tones oder der Geräteeinstellungen ermöglicht. Eine Visualisierungseinrichtung 28 kann zum Anzeigen der wichtigsten vorgenommenen Einstellungen dienen. Der Prozessor 21 kann zur Auswertung der von der Bedieneinrichtung 27 generierten Signale und zur Ansteuerung der Visualisierungseinrichtung 28 dienen, oder es werden weitere Einheiten verwendet. Die vom Mikroprozessor 21 benötigte Software oder Firmware 29 kann an die individuellen Bedürfnisse, insbesondere die Funktionalität des Musikinstrumentes 1 angepasst und bspw. in dem Speichermittel 23 in Form eines ablauffähigen Programms abgespeichert werden.

[0039] Der Touchscreen 4, bspw. ein Folien-Touchscreen, ist dazu eingerichtet, die erwähnten Funktionen von einer einzigen graphischen Oberfläche 10 aus bedienbar zu machen. Wie in Fig. 1 veranschaulicht, können neben dem Eingabefeld 11 der Eingabeeinrichtung 15 weitere Felder 31 dynamisch erzeugt und angezeigt werden, die als Steuer-, Regel-, Programmierfelder oder sonstige Bedienfelder der Bedieneinrichtung 27 dienen. Bspw. kann der Benutzer in dem als "VOLUME" bezeichneten Feld 31a die Einstellstastensymbole 32 auch während des Spielens dazu verwenden, die Lautstärke zu verändern. Der eingestellte Wert wird digital oder in Form einer einer LED-Anzeige nachgebilde-

ten Graphik angezeigt, so dass die Felder 31 zugleich als Visualisierungseinrichtung 28 dienen. Es können mehrere solche Felder 31a, 31b, 31c, 31d zum Festlegen und Anzeigen der Ton- und Geräteeinstellungen dargestellt werden. Zur besseren Übersichtlichkeit und wegen der begrenzten graphischen Oberfläche sind vorzugsweise mehrere Funktionen in einem Feld zusammengefasst. Es kann auch eine Menüführung für den Benutzer vorgesehen sein, wie sie von PCs her bekannt ist. Durch Antippen eines der Felder 31 kann ein neues Feld aufgebaut werden, das eine genaue Einstellung bestimmter oder weiterer Parameter ermöglicht. Die wesentlichen Vorteile eines auf einer graphischen Oberfläche beruhenden Bedien- und Visualisierungssystems bestehen darin, dass viele Funktionen auf einer kleinen Fläche zur Verfügung gestellt und mechanische Regler und dergleichen vermieden werden können.

[0040] Zur Musikausgabe sind entsprechende Ausgangsbuchsen 33 des Musikinstrumentes 1 mit einem in Fig. 1 symbolhaft dargestellten Lautsprecher, einem Kopfhörer oder einem Keyboard-Verstärker zu verbinden. Das erfindungsgemäße Musikinstrument 1 kann auch an andere Instrumente oder bspw. zur Speicherung an einen PC angeschlossen werden, wozu vorteilhafterweise die Standard-Schnittstelle MIDI (Musical Instrument Digital Interface) vorgesehen werden kann. Es ist auch möglich, entsprechende akustischen Ausgabemittel oder Speichermittel in das Musikinstrument 1 zu integrieren.

[0041] Im Betrieb kann das Musikinstrument 1 entweder auf eine Unterlage aufgelegt oder vom Benutzer getragen bzw. umgehängt werden, wozu die Haltemittel 6 verwendet werden können.

[0042] Das erfindungsgemäße Musikinstrument 1 funktioniert wie folgt:

Zur Vorgabe der Tonhöhe und gegebenenfalls der Anschlagsdynamik tippt der Benutzer einen der Tastensymbole 12, 13 bspw. mit dem Finger einer Hand und mit der gewünschten Stärke an. Die Berührung eines Tastensymbols wird mit in Fig. 1 bis 3 nicht veranschaulichten Sensoren erfasst und durch eine Auswerteeinheit in entsprechende Steuersignale für die Tongenerierungseinrichtung 16 umgesetzt. Die graphische Oberfläche 10 des Touchscreens 4 kann bspw. mittels darauf aufgebrachtten digitalen Frequenzrasters abgetastet werden, und "Störungen" des Rasters infolge der Berührung können in Form von dreidimensionalen Koordinaten erkannt werden. Die vertikale und horizontale Position der Störung kann bspw. der Mikroprozessor 20 zur Ermittlung der ausgewählten Taste 12, 13 verwenden, indem er bestimmt, innerhalb welchen der durch die Kontur der Tastensymbole 12, 13 festgelegten Flächenbereiche die Berührungsposition liegt. Eine zu der graphischen Oberfläche 10 senkrechte virtuelle Z-Koordinate kann bspw. durch kontinuierliche Messung der Berührungsfläche ausgewertet und zur Bestimmung des Berührungsdrucks, also der Anschlagsdynamik oder Lautstärke, herangezogen werden. Die Größe der Berührungsfläche ist im Wesentlichen der Druckstärke proportional.

[0043] Der Benutzer kann auch mehrere Tastensymbole, bspw. die Tasten 12C, 12E und 12A gleichzeitig drücken, um einen a-moll Dreiklang zu erzeugen. Die Auswerteeinheit ist vorzugsweise dazu eingerichtet, dies zu erkennen und den gewünschten Akkord zu erzeugen. Werden zwei nebeneinander liegende Tasten gespielt, so kann bspw. durch entsprechende Festlegung bestimmt werden, dass nur der Ton gespielt wird, in dessen zugehörigem Flächenbereich die Berührungsfläche überwiegend liegt. Dadurch können Fehlbedienungen vermieden werden. Sofern erwünscht, kann das Spielen zweier aneinander angrenzender Tasten auch zugelassen werden.

[0044] Während des Spielens oder während der Spielpausen kann der Benutzer die Bedienfelder 31 dazu verwenden, die Einstellungen zu verändern. Da die Bedienfelder 31 in unmittelbarer Nähe des Eingabefeldes 11 angeordnet sind, kann dies im Allgemeinen schnell mit der Spielhand bewirkt werden.

[0045] Das Musikinstrument 1 ist sehr handlich und unabhängig von seiner Stellung leicht spielbar. Die Tastensymbole 12, 13 müssen lediglich angetippt und nicht, wie bei einer herkömmlichen Klaviatur, niedergedrückt werden. Das Instrument kann also in beliebiger Stellung gespielt werden und eignet sich somit auch gut für Bühnenauftritte.

[0046] In den Fig. 4 bis 6 sind weitere vorteilhafte Modifizierungen der Erfindung veranschaulicht. Soweit Übereinstimmungen mit dem vorstehend beschriebenen Musikinstrument in Bau und/oder Funktion bestehen, wird unter Zugrundelegung gleicher Bezugszeichen auf die vorstehende Beschreibung verwiesen.

[0047] Die Eingabefelder 11 und die Bedienfelder 31 können, wie in Fig. 4 bis 6 nur beispielhaft veranschaulicht, andere als von herkömmlichen Instrumenten bekannte Formen aufweisen. Die gezeigten Beispiele können einzeln realisiert oder miteinander kombiniert werden. Es sind einfache, bspw. rechteckförmige Buttons 34 oder kreisförmige bzw. elliptische Flächenbereiche 35 möglich (Fig. 4). Diese können getrennt voneinander und vorteilhafterweise, wie in Fig. 4 angedeutet, der Krümmung der beim Spielen abgewinkelten Finger folgend auf der graphischen Oberfläche 10 angeordnet sein. Den einzelnen Ellipsen 35 können Töne zugeordnet werden, die zu einer Tonart gehören, oder sogar ganze Akkorde. Außerdem kann der in Fig. 4 größten Ellipse 35a oder den Buttons 34 eine andere Instrumentalstimme zugewiesen werden als den übrigen Ellipsen.

[0048] Der in Fig. 4 rechts oben dargestellte Kreissektor 36 weist eine sich mit dem Abstand zum Kreismittelpunkt kontinuierlich ändernde Farbe auf. Ähnliches gilt für den in Fig. 5 dargestellten Balken 37. Es können mehrere solche kreissektor- oder balkenförmige Flächenbereiche 36, 37 vorgesehen werden. Durch Gleiten des Fingers über solch gestaltete Flächenbereiche können Glissandoeffekte, also das Hinüberschleifen von einem hohen Ton zu einem tieferen und umgekehrt, wie auch andere Effekte auf bisher ungewöhnliche und sehr einfache Weise bewirkt werden. Diese Effekte lassen sich auch mit der in Fig. 5 weiter veranschaulichten Ellipse 38 erzielen, die in einzelne Sektoren 39 unterteilt ist, wobei die Ellipsensektoren 39 unmittelbar aneinander angrenzen.

[0049] Werden mehrere balken- oder rechteckförmige Flächenbereiche 37 nach Fig. 5 in Längsrichtung der graphischen Oberfläche 10 aneinander gereiht, ergibt sich das in Fig. 6 dargestellte Eingabefeld 11. Jeder Flächenbereich 37 kennzeichnet einen Ton bestimmter Höhe. Die Lautstärke oder die Anschlagsdynamik nimmt in Richtung der Längserstreckung der Flächenbereiche 37 von unten nach oben, wie in Fig. 6 vom Betrachter aus gesehen, bspw. kontinuierlich zu. Der Benutzer kann also die Flächenbereiche 37 bspw. im unteren Bereich antippen, um leise Töne zu erzeugen oder im oberen Bereich, um die gleichen Töne mit höherer Lautstärke zu spielen. Hierzu genügt eine einzige Spielhand. Es ist auch denkbar, sowohl die Tonhöhe in Längsrichtung des Touchscreens 4 als auch die Lautstärke in dessen Querrichtung kontinuierlich anwachsen zu lassen. Die graphische Oberfläche kann dabei nach Art eines Regenbogens farblich ausgestaltet werden. Abgrenzungen der einzelnen Flächenbereiche sind nicht erforderlich.

[0050] Es gibt zahlreiche andere Gestaltungsmöglichkeiten für die zum Spielen vorgesehenen Flächenbereiche. Nur ergänzend werden bspw. ineinander übergehende oder ein-

ander überlappende Bereiche mit bspw. unterschiedlicher Farbprägung genannt. Solche Bereiche ermöglichen es z. B., mehrere Töne mit einem einzigen Finger zu spielen. Die oben erwähnten Erweiterungen der bisher möglichen Spielweise (vgl. bspw. Glissando-Effekt) sind auch einfach möglich.

[0051] Mit dem erfindungsgemäßen Musikinstrument 1 kann auch der unerfahrene Benutzer das Spielen leicht erlernen. Dies vor allem, wenn er die für ihn geeigneten Eingabe- bzw. Bedienfelder 11, 31 selbst auswählen und vorzugsweise auch seinen Wünschen entsprechend individuell anpassen kann.

[0052] Ein elektronisches Musikinstrument 1 weist eine Tongenerierungseinrichtung 16 mit Eingangsmitteln 17 sowie eine Eingabeeinrichtung 15 auf, die an die Eingangsmittel 17 angeschlossen ist und dazu dient, die Tonerzeugung durch die Tongenerierungseinrichtung 16 zu steuern. Die Eingabeeinrichtung 15 weist eine graphische Oberfläche 10 auf, die durch die Oberfläche eines Touchscreens 4 gebildet ist. Auf der graphischen Oberfläche 10 werden mehrere Symbole 10 dargestellt, bei deren Berührung bspw. die Tonhöhe kennzeichnende Steuersignale erzeugt und an die Tongenerierungseinrichtung 16 gesendet werden. Auf der variabel anpassbaren graphischen Oberfläche 10 können in Echtzeit Spielelemente mit Registerelementen gemischt werden, um so den dynamischen Eingriff in die Klangart und -qualität auch während des eigentlichen Spiels zu ermöglichen.

Patentansprüche

1. Elektronisches Musikinstrument (1) mit einer Tongenerierungseinrichtung (16), die Eingangsmittel (17) aufweist, und mit einer Eingabeeinrichtung (15), die an die Eingangsmittel (17) angeschlossen ist, die dazu dient, die Tonerzeugung durch die Tongenerierungseinrichtung (16) zu steuern, und die eine graphische Oberfläche (10) aufweist, auf der wenigstens zwei optisch voneinander unterscheidbare Flächenbereiche (12, 13, 34, 35, 36, 37, 39) dargestellt sind, wobei bei einer Berührung des jeweiligen Flächenbereichs (12, 13, 34, 35, 36, 37, 39) ein entsprechendes Steuersignal an die Tongenerierungseinrichtung (16) abgegeben wird.
2. Musikinstrument nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zur Darstellung der Flächenbereiche (12, 13, 34, 35, 36, 37, 39) eine optische Ausgabeeinrichtung (26) vorhanden ist.
3. Musikinstrument nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Mittel (20) zur Erzeugung der Symbole (10) auf der grafischen Oberfläche (10) vorgesehen sind.
4. Signalerzeugungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Steuerungsmittel (27) zur Auswahl unterschiedlicher Flächenbereiche (12, 13, 34, 35, 36, 37, 39) und/oder zur Anpassung deren Form vorgesehen sind.
5. Musikinstrument nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass auf der graphischen Oberfläche (10) ein oder mehrere vorzugsweise dynamische Felder (31) vorgesehen sind, die die Flächenbereiche (12, 13, 34, 35, 36, 37, 39) zur Eingabe durch den Benutzer enthalten.
6. Musikinstrument nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass eine Klaviatur als Eingabefeld (31) darstellbar ist.
7. Musikinstrument nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet,

kennzeichnet, dass die Eingabefelder (31) durch Buttons (34) oder durch auf der graphischen Oberfläche (10) verteilt angeordnete voneinander getrennte oder einander überlappende Bereiche (35, 36, 37, 39) gebildet ist.

8. Musikinstrument nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Bereiche (35, 36, 37, 39) eine beliebige Form aufweisen und gegebenenfalls unterschiedlich farblich gekennzeichnet sind.

9. Musikinstrument nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Eingabeeinrichtung (15) eine Auswerteeinheit zugeordnet ist, die zur Abtastung der graphischen Oberfläche (10) eingerichtet ist, um den Berührungspunkt oder die Berührungsfläche zu bestimmen.

10. Musikinstrument nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteeinheit zur gleichzeitigen Bestimmung mehrerer Berührungsbereiche eingerichtet ist, um eine gleichzeitige Betätigung mehrerer Flächenbereiche (12, 13, 34, 35, 36, 37, 38, 39) zu erkennen und durch Verknüpfung der den jeweiligen Symbolen entsprechenden Teiltöne einen resultierenden Ton zu erzeugen.

11. Musikinstrument nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteeinheit Mittel (20) zur Auswertung der Anschlagdynamik aufweist.

12. Musikinstrument nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Eingabeeinrichtung (15) einen Touchscreen-Monitor (4) aufweist.

13. Musikinstrument nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass als Touchscreen (4) ein Folien-Touchscreen verwendet wird.

14. Musikinstrument nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein nichtflüchtiges Speichermittel (23) vorgesehen ist, in dem von der Tongenerierungseinrichtung (16) auswertbare Daten hinterlegbar sind.

15. Musikinstrument nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Bedieneinrichtung (27) zur Auswahl eines in einem Speichermittel (23) abgespeicherten Tones und/oder zur Veränderung der Geräteeinstellungen und/oder zur Bewirkung klanglicher Effekte vorgesehen ist und dass vorzugsweise eine Visualisierungseinrichtung (28) zum Anzeigen der momentanen Einstellungen vorhanden ist.

16. Musikinstrument nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass eine Bedien- und Visualisierungseinrichtung (4, 27, 28) vorgesehen ist, die durch auf der graphischen Oberfläche (10) zusätzlich zu Eingabefeldern (11) der Eingabeeinrichtung (15) darstellbare Kontroll-, Steuer- und/oder sonstige Bedienfelder (31) gebildet sind.

17. Musikinstrument nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die grafische Oberfläche (10) für den Benutzer derart gestaltet ist, dass durch Auswahl eines Feldes (31a, 31b, 31c, 31d) weitere Felder mit erweiterten Funktionen generiert werden.

18. Musikinstrument nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Tongenerierungseinrichtung (16) Oszillator-, Filter- und Verstärkermittel (20, 24) aufweist, die zur Erzeugung eines Tones dienen.

19. Musikinstrument nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Tongenerierungseinrichtung (16) einen digitalen Signalprozessor (20) aufweist.

20. Musikinstrument nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Tongenerierungseinrichtung (16) zur Hörbarmachung der Töne mit einer akustischen Ausgabeeinheit Verbunden oder an eine solche

anschließbar ist.

21. Musikinstrument nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es ein Gehäuse (2) aufweist, in dem die Tongenerierungseinrichtung (16) und von außen bedienbar die Eingabereinrichtung (15) angeordnet sind und an dem vorzugsweise Haltemittel (6) zum Halten oder Tragen des Musikinstrumentes (1) vorgesehen sind, die bspw. durch in dem Gehäuse vorgesehene Durchbrüche (5) gebildet sind. 5

22. Musikinstrument nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Gehäuse (2) Mittel (7) vorgesehen sind, die als Orientierungshilfe für die Spielhand des Benutzers dienen. 10

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

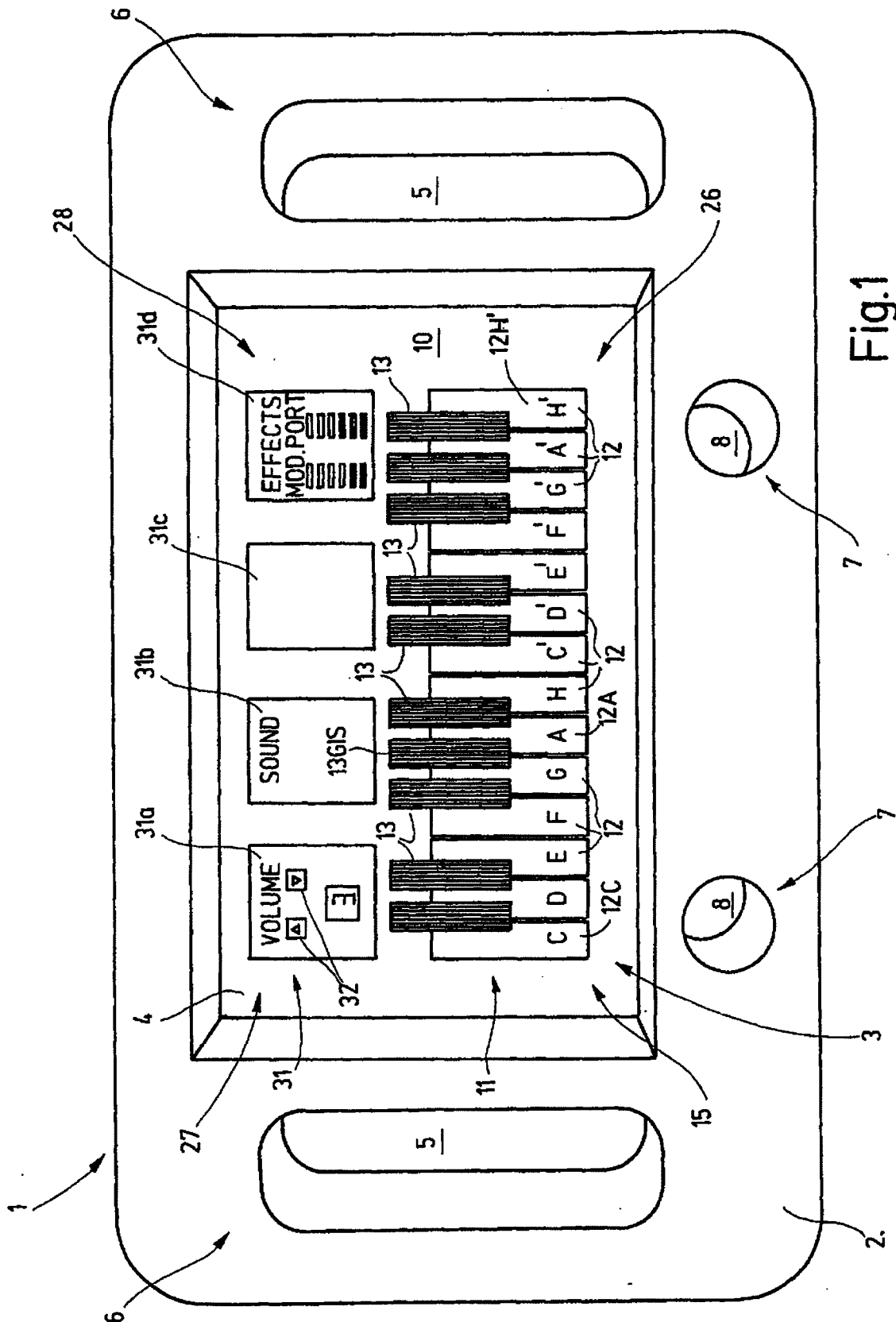


Fig.1

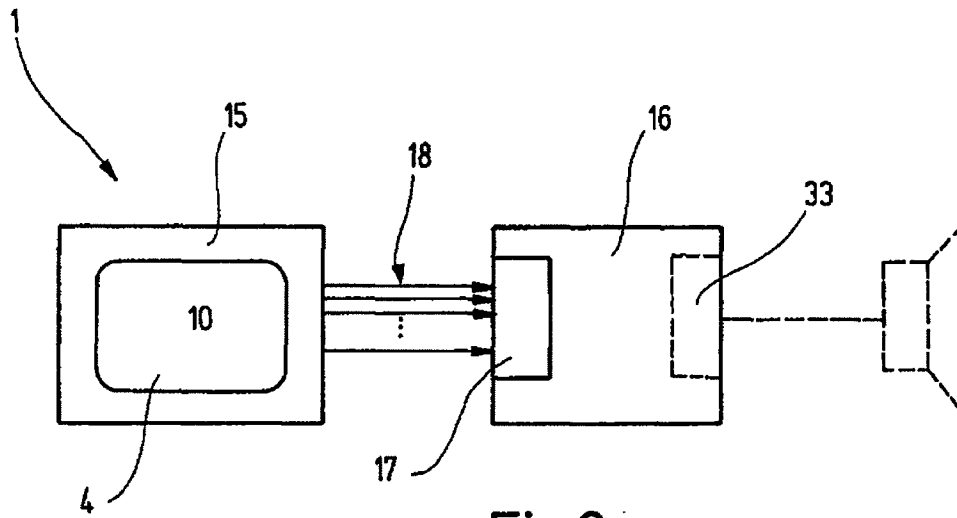


Fig. 2

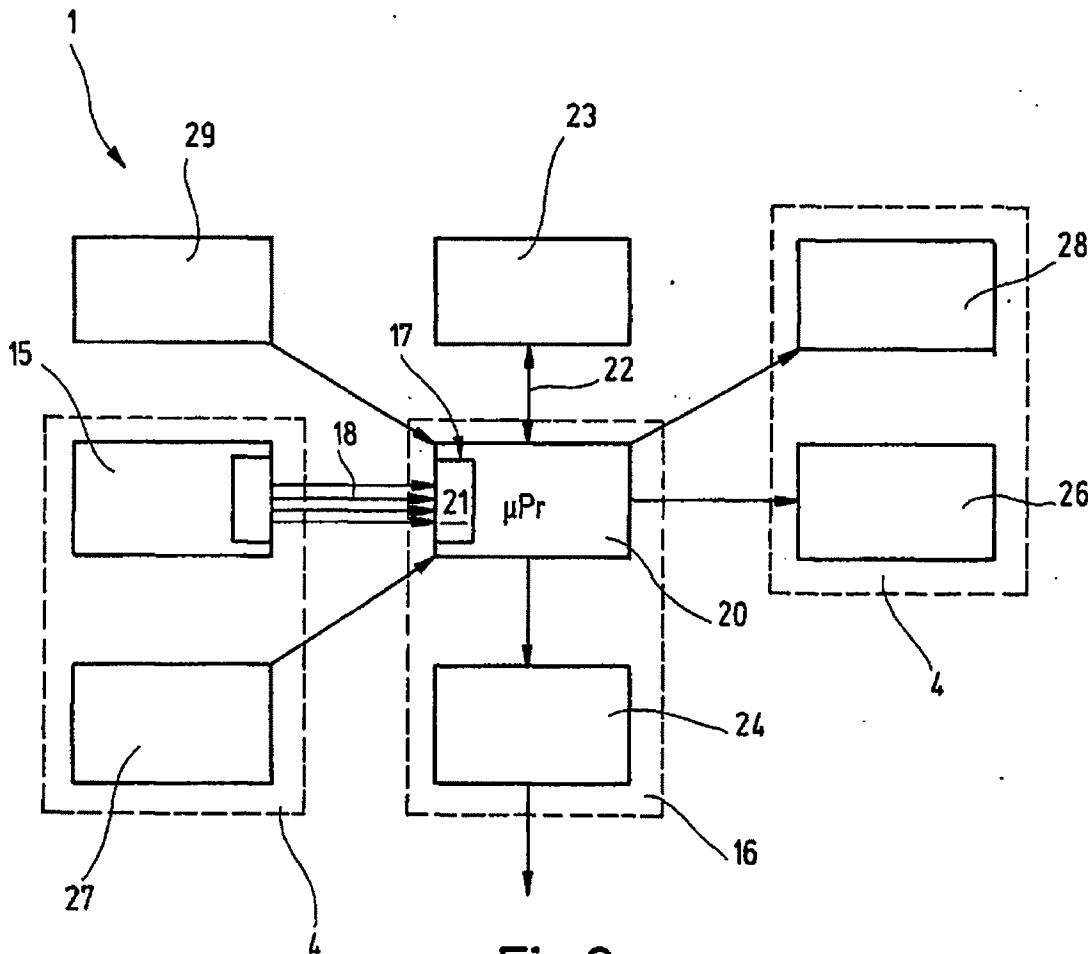


Fig. 3

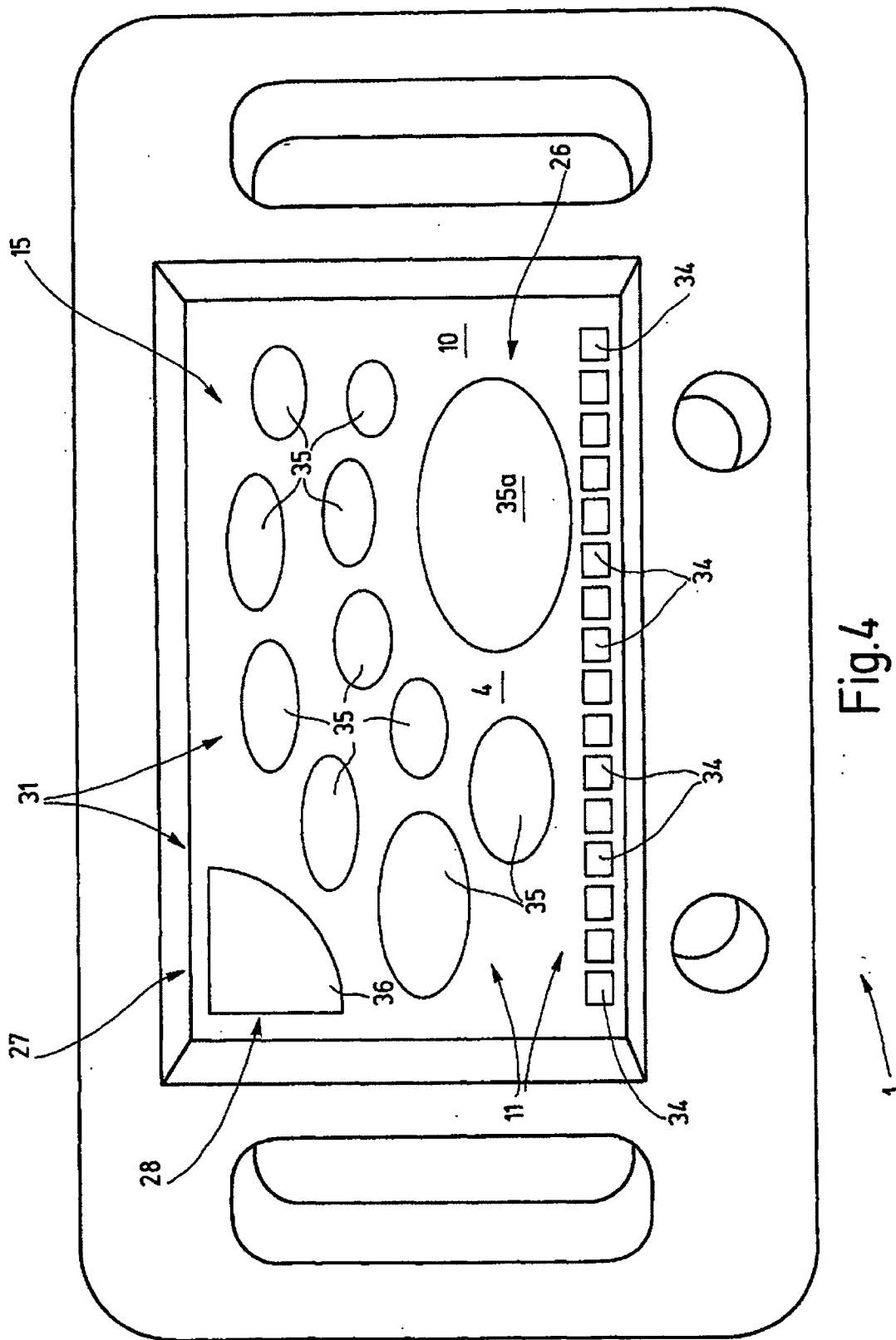


Fig. 4

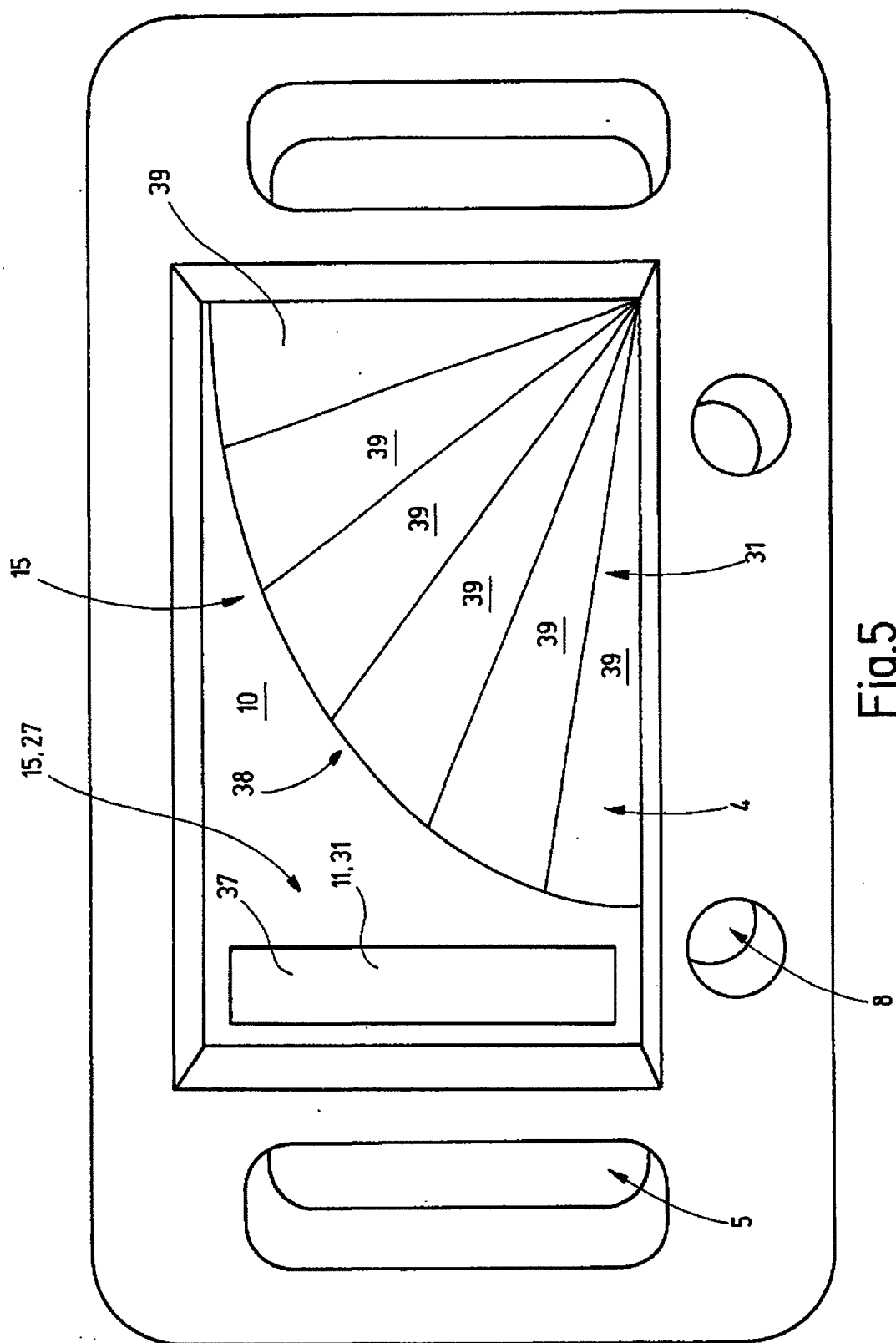


Fig. 5

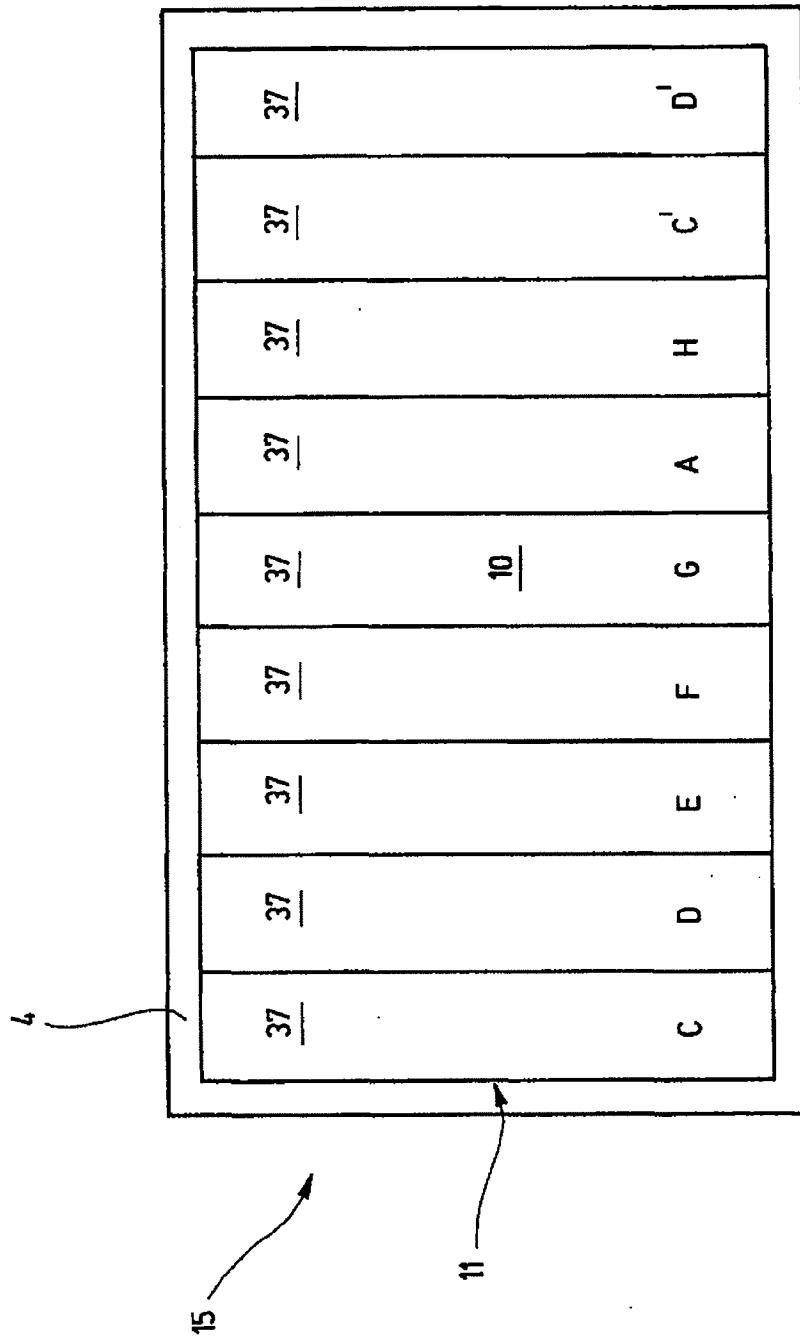


Fig.6